

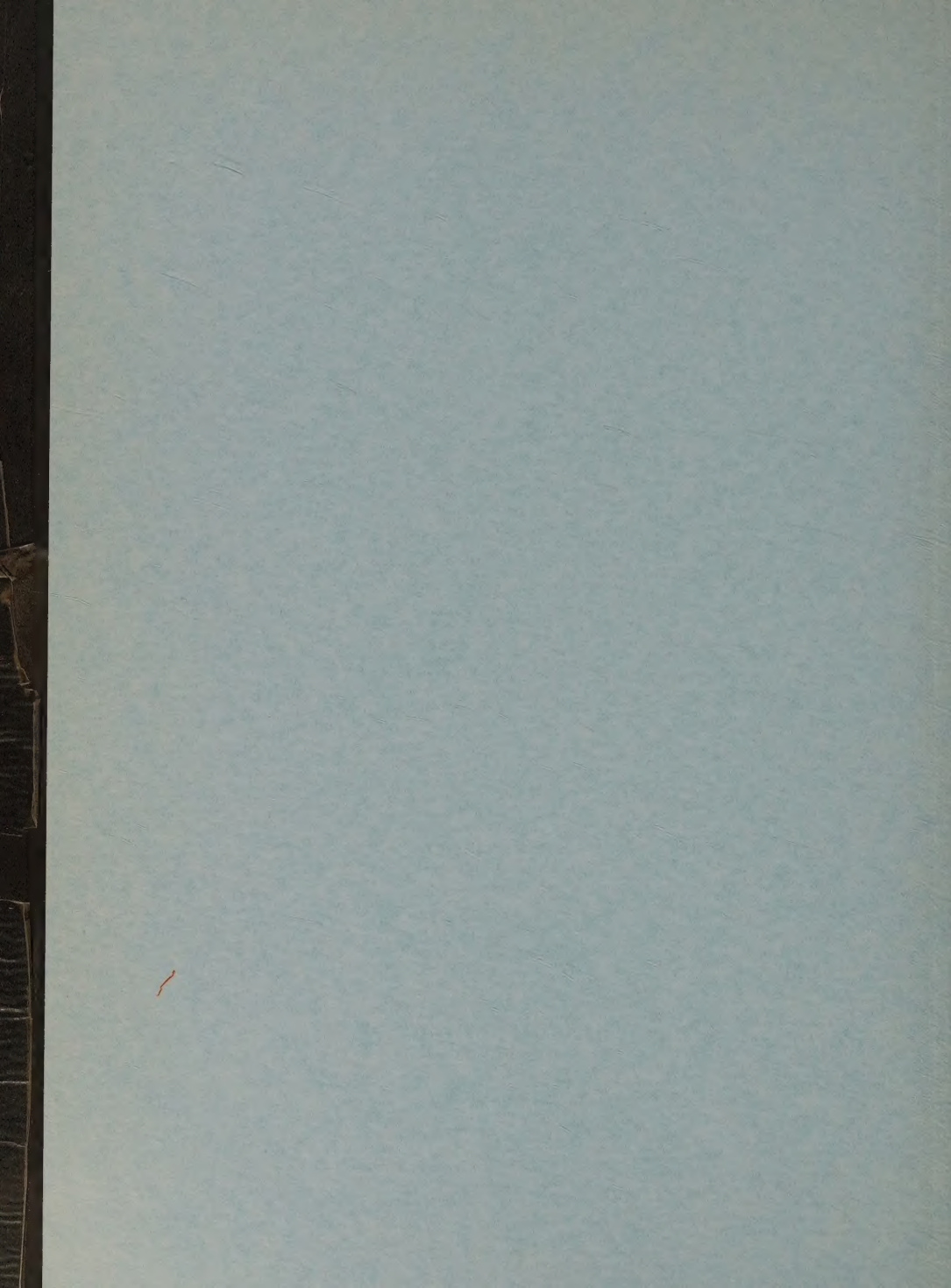
Fingerendgliedverletzungen und ihre Behandlung

von

Gisela Deuerling

aus

Forchheim



Aus der Chirurgischen Klinik mit Poliklinik
der Universität Erlangen-Nürnberg
Direktor: Prof. Dr. med. G. Hegemann

Fingerendgliedverletzungen und ihre Behandlung

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde
der Hohen Medizinischen Fakultät
der Friedrich-Alexander-Universität
Erlangen-Nürnberg

vorgelegt
von
Gisela Deuerling
aus
Forchheim

Fingerendgliedverletzungen
und ihre Behandlung

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung des Doktorgrades
der Medizinischen Fakultät
der Friedrich-Alexander-Universität
Erlangen-Nürnberg



Dekan: Prof. Dr. L. Demling

Referent: Prof. Dr. J. Geldmacher

Korreferent: Prof. Dr. G. Hegemann

Tag der mündlichen Prüfung: 7. August 1973

INHALTSVERZEICHNIS

A. Einleitung	1
B. Allgemeine Behandlungsvorbereitung	2
1. Anamnese	2
2. Diagnose	2
3. Anaesthesie	3
4. Blutleere	4
5. Desinfektion	4
6. Operationstechnik	4
7. Postoperative Behandlung	5
C. Die Behandlung der verschiedenen Verletzungs-	
arten am Fingerendglied	6
1. Leichte Verletzungen	8
2. Substanzverluste	9
a. Heilung durch Granulation	9
b. Primärer Wundverschluß	10
c. Spalthautlappen	10
d. Vollhautlappen	11
e. Replantation	12
f. Gestielte Transplantate	13
1. Lokale Plastiken	14
2. Gestielte Lappen aus der näheren	
Umgebung (Handbereich)	14
3. Neurovaskulär gestielte Lappen	15
4. Echte Fernlappenplastiken	17
3. Nagel- und Nagelbettverletzungen	17
a. Nagelverletzungen und traumatische	
Nagelausrisse	17
b. Nagelbettverletzungen	18
c. Subunguales Hämatom	18
4. Fingerendgliedbrüche	19
5. Sehnenverletzungen	21
a. Strecksehnenverletzungen	21
b. Beugesehnenverletzungen	24
6. Infektionen am Fingerendglied	24

D. Eigene Beobachtungen von Fingerendgliedverletzungen	
an der Chirurgischen Klinik der Universität	
Erlangen-Nürnberg	26
I. Allgemeine Einteilung der Verletzungen	27
1. Gesamtzahlen von 1967 bis 1970	27
2. Geschlecht der Patienten	27
3. Altersverteilung	28
4. Handbeteiligung	29
5. Fingerbeteiligung	29
6. Art der Verletzungen	30
7. Ursachen der Verletzungen	31
II. Behandlung der einzelnen Verletzungen	32
1. Behandlung von leichten Verletzungen	32
2. Substanzverluste am Fingerendglied	33
a. Kuppensubstanzverluste	33
b. Teil- und Totalamputationen	34
3. Nagelverletzungen	36
a. Nagelverlust und Nagelluxation	37
b. Subunguales Hämatom	38
4. Knochenverletzungen	38
5. Sehnenverletzungen	40
a. Strecksehnenverletzungen	40
b. Beugesehnenverletzungen	41
6. Infektionen mit bekannter Verletzungsursache	42
7. Durchschnittliche Behandlungsdauer	42
III. Zusammenfassung	43
IV. Literaturverzeichnis	44

EINLEITUNG

Die Fingerendglieder sind diejenigen Körperregionen, die einem Trauma am meisten ausgesetzt sind. Da sie dauernd im Kontakt mit einer Vielzahl von gefährlichen Objekten stehen, wie etwa Maschinen, Messern und zuschlagenden Türen, gehören Verletzungen der Fingerendglieder zu den Traumen, die alltäglich vorkommen (15). 1951 haben MERG und FOCHE festgestellt, daß die Hälfte aller Unfälle Hand und Finger betreffen (4). Diese Tendenz spiegeln auch die "Berichte der Bundesregierung über den Stand der Unfallverhütung und das Unfallgeschehen in der Bundesrepublik" wieder, wonach z.B. im Jahre 1965 2933127 Arbeitsunfälle und Berufskrankheiten registriert worden sind, bei denen es sich in 99,07% um Verletzungen, und zwar in 40,4% um Verletzungen der Hände gehandelt hat.

Die Hand ist auch im technischen Zeitalter immer noch das wichtigste Werkzeug des Menschen. Da der fein dosierte Spitzgriff der Finger im Zeichen der zunehmenden Automatisierung in allen Zweigen der Industrie und des Handwerks gegenüber dem handwerklichen Grobgriff der Hand immer mehr an Bedeutung gewinnt, gilt gerade hinsichtlich der Fingerendgliedverletzungen die MOBERG'sche (19) Forderung: "Das Behandlungsziel bei Handverletzungen ist grundsätzlich immer die Wiederherstellung des funktionellen Wertes der Hand in größtmöglichem Ausmaß."

Speziell in bezug auf die Fingerendglieder gehören zu diesem funktionellen Wert:

1. Das die distale Phalanx umgebende weiche Gewebe zur Ausführung präziser Griffe und Bewegungen.
2. Eine gute Stabilität zum Festhalten von Gegenständen.
3. Sensibilität zum Identifizieren von Gegenständen und zum Schutz vor Verletzungen (15).

Das weiche Gewebe, das die Volarseite des Endgliedknochens umgibt, befähigt uns, Arbeiten auszuführen, die ein Höchstmaß an Geschicklichkeit verlangen. Die zum Festhalten von Gegenständen nötige Stabilität der Haut wird durch zahlreiche fibröse Septen erreicht, die bis zum Endgliedknochen reichen. Unterstützt wird diese Festigkeit durch das Widerlager der Nägel auf der

Dorsalseite. Eine Sensibilität von ungewöhnlicher Qualität ist zur Identifizierung von Gegenständen notwendig und auch nötig zur Kontrolle der Kraft, die für einen bestimmten Präzisionsgriff erforderlich ist. Zahlreiche Nervenendigungen finden sich in den Fingerendgliedern. An der Basis der distalen Phalanx gliedern sich die Fingernerven in einem solchen Maße auf, daß eine direkte Wiederherstellung der Nerven sowohl schwierig als auch unnötig ist.

Ein optimales Behandlungsschema für Fingerendgliedverletzungen wird also danach ausgerichtet sein, diese besonderen Qualitäten der Fingerendglieder so gut wie möglich zu erhalten oder wiederherzustellen.

ALLGEMEINE BEHANDLUNGSVORBEREITUNGEN

1. Anamnese

Hinsichtlich des einzuschlagenden Behandlungsplanes sind Alter und Beruf des Verletzten, Zeitpunkt und Art des Unfalls von entscheidender Bedeutung. Bei Substanzverlusten können sie ausschlaggebend für die Wahl einer bestimmten Methode sein. Es leuchtet ein, daß z.B. bei einem voll im Arbeitsprozeß stehenden Verletzten der Aufwand an rekonstruierenden Eingriffen wesentlich größer sein wird als etwa bei einem Rentner, bei dem es lediglich gilt, die verletzte Hand für die persönlichen täglichen Verrichtungen wiederherzustellen, nach Möglichkeit ohne Zweit- oder Drittoperationen und ohne stationäre Behandlung. Andererseits wird das Augenmerk hinsichtlich der Therapie einer Verletzung z.B. bei einem Feinmechaniker, für den der feindsosierte Spitzgriff von berufsentscheidender Bedeutung ist, auf andere Schwerpunkte gerichtet sein als bei einem Arbeiter, der zur Ausübung seines Berufs auf einen festen, kräftigen Grobgriff angewiesen ist.

2. Diagnose

Die Diagnose soll vor der Behandlung bis in alle Einzelheiten gestellt werden (19). Um Nerven-, Sehnen- und Knochenverletzungen

genau zu erfassen, sollte eine subtile präoperative Untersuchung hinsichtlich Motilität und Sensibilität vorausgehen. Bei Verdacht auf eine Knochenverletzung wird eine Röntgenuntersuchung in zwei Ebenen oder gegebenenfalls eine Spezialaufnahme letzte Klarheit schaffen.

3. Anaesthesie

Eine gute Anaesthesie ist die Vorbedingung für einen reibungslosen Operationsablauf und damit auch oft für den Erfolg (8). Da in der Handchirurgie zum größten Teil Verletzungen vorliegen, die einer sofortigen Behandlung bedürfen, ist eine Form der Anaesthesie nötig, die weder eine Voruntersuchung noch die Nüchternheit des Patienten zur Voraussetzung hat, wie dies bei der Allgemeinnarkose notwendig ist.

Es kommen also folgende Formen der Anaesthesie in Frage:

a. Die Lokalanesthesie

Diese an sich einfache Form der örtlichen Betäubung soll nach BUCK-GRAMCKO, GELDMACHER (8) und MOBERG (19) in der Handchirurgie nach Möglichkeit nicht angewandt werden, da sie einmal keine genaue Inspektion und Beurteilung der tiefer gelegenen anatomischen Gebilde zuläßt, und sie sich zum anderen für die Heilung geschädigter Gewebe durch die gestörte Zirkulation so auswirken kann, daß einer Infektion Vorschub geleistet wird.

b. Leitungsanaesthesien

Für die OBERST'sche Leitungsanaesthesie an der Fingerbasis verwendet man Scandicain 1%ig ohne Adrenalinzusatz. Diese Form der Anaesthesie soll nicht angewandt werden, wenn sich die Injektionsstelle in der Nähe eines Infektionsherdes befindet, oder wenn aus der Anamnese Durchblutungsstörungen bekannt sind (8). Ansonsten hat sich die Leitungsanaesthesie gerade bei Fingerendgliedverletzungen sehr gut bewährt, da sie einfach und schonend durchführbar ist. Auch die kombinierte Medianus- und Ulnarisblockade kommt bei Fingerendgliedverletzungen in Betracht, besonders dann, wenn mehrere Finger betroffen sind. Schließlich ist noch die Plexusanaesthesie zu erwähnen, deren Hauptanwendungsbereich bei längerdauernden Operationen und für solche in infiziertem Wundgebiet liegt.

4. Blutleere

MOBERG (19) fordert das routinemäßige Anlegen einer Blutleere selbst bei kleinen Verletzungen, da auch bei diesen in der Wunde eine gute Übersicht und ein sicheres Abgrenzen des verletzten vom unverletzten Gewebe angestrebt werden müssen. Allein durch eine exakte Blutleere kann ein häufiges Tupfen des empfindlichen Gewebes und damit eine wiederholte Traumatisierung vermieden werden. Das Anlegen der Blutleere kann entweder an der Fingerbasis oder am Oberarm erfolgen. Während zwischen HORNER (15) und BUCK-GRAMCKO, GELDMACHER (8) hinsichtlich der Maximaldauer der Blutleere an der Fingerbasis von 15 Minuten Übereinstimmung herrscht, empfiehlt HORNER bei der pneumatischen Oberarmblutleere, die Maximaldauer von 20 Minuten sowie einen Manschettendruck von 180 mm Hg nicht zu überschreiten, wenn man periphere Zirkulationsstörungen mit Sicherheit vermeiden will. MOBERG und BUCK-GRAMCKO, GELDMACHER berichten hingegen von einem risikolosen Operieren für mindestens 2 Stunden bei einem Manschettendruck von 300 mm Hg. Sie haben bei sachgemäß angelegter Blutleere unter diesen Bedingungen keine Nachteile beobachten können, wenn sie bei längerer Operationsdauer alle 2 Stunden für ca. 10-20 Minuten geöffnet wurde.

5. Desinfektion

Die bestmögliche Hautdesinfektion in der Handchirurgie bei stark verschmutzten Wunden ist das mindestens 10 Minuten lange Waschen des Operationsfeldes mit Seife und lauwarmem Wasser. Anschließend sollte die Haut mehrmals mit Äther entfettet und Alkohol weitgehend keimfrei gemacht werden. Die Anwendung von gefärbten Desinfektionsmitteln hat sich insofern nicht bewährt, als sich postoperativ auftretende Infektionen nicht mehr sicher beurteilen lassen. Quartäre Ammoniumbasen sollten überhaupt nicht zur Wundsäuberung verwendet werden, da sie die empfindlichen Gewebsstrukturen der Hand zu sehr reizen.

6. Operationstechnik

Oberster Grundsatz ist die BUNNEL'sche Forderung: "Alle Maßnahmen

der Handchirurgie stehen unter dem Gebot der sogenannten 'atraumatischen Technik'. Diese Chirurgie ist die Heilkunde der Gleitflächen. Die übliche chirurgische Technik ist grundsätzlich viel zu grob für die differenzierten Gewebe der Hand." (19)

Diese Aussage gilt für alle Behandlungsmethoden, die im nachfolgenden Kapitel aufgezeigt werden, ob es sich nun um eine einfache Schnittwunde oder um eine schwere Verletzung handelt.

Die einzelnen Gewebstrukturen sollten möglichst wenig etwa durch Pinzetten etc. traumatisiert werden; bei der Rekonstruktion sollte man bestrebt sein, möglichst wenig Fremdkörper zu versenken. Das Gewebe sollte während der Operation durch Befeuchten mit Ringer- oder physiologischer Kochsalzlösung vor Austrocknung bewahrt werden. Diese und andere Grundsätze sollten bei der Wiederherstellung von Handverletzungen beachtet werden, wenn der Erfolg nicht in Frage gestellt werden soll.

Die Versorgung der Wunde beginnt mit der sparsamen Ausschneidung der oberflächlichen Wundränder und der Entfernung von abgequetschtem subcutanen Gewebe. Falls Knochen freiliegt und mit Fremdkörpern in Berührung gekommen ist, muß die Oberfläche mit dem Meißel abgeschabt werden. Danach wird die Wunde mit lauwarmer, steriler physiologischer Kochsalz- oder Ringerlösung gespült, bevor man mit der spezifischen Behandlung der einzelnen verletzten Strukturen beginnt.

7. Postoperative Behandlung

Ein Verband, der nach Behandlung der Verletzung angelegt wird, erfüllt zwei Aufgaben: er soll die Wunde vor Infektion und Traumatisierung von außen her schützen und Hämatombildung und Ödemschäden durch leichte Kompression verhindern. Selbstverständlich muß der Innenverband unbedingt steril sein. Ein Verbandswechsel soll möglichst selten vorgenommen werden, nach Möglichkeit nicht vor dem 7. postoperativen Tag. Häufiger Verbandswechsel fördert nur die sekundäre Infektion. Wenn eine Ruhigstellung nötig ist, soll sie immer in Funktionsstellung erfolgen, d.h. unter mittlerer Beugung sämtlicher Fingergelenke, um eine fibrotische Versteifung durch Verkürzung der Kollateralbänder zu verhindern. Da die Nähte etwa nach drei Wochen erst entfernt werden, kann

bald mit aktiven Bewegungsübungen begonnen werden, ohne daß Wunddehiszenzen auftreten. Mit Ausnahme von Sehnennähten müssen aktive Bewegungsübungen so bald wie möglich aufgenommen werden, und früh auf arbeitsübliche Verrichtungen hin geschult werden. Damit die Nachbehandlung den bestmöglichen Erfolg hat, sollte diese vom gleichen Arzt überwacht werden, der auch die Operation durchgeführt hat.

DIE BEHANDLUNG DER VERSCHIEDENEN VERLETZUNGSARTEN AM FINGERENDGLIED

Innerhalb der in der Einleitung erwähnten anzustrebenden Behandlungsziele ist die jeweilige Wahl der Behandlungsmethode von mehreren Faktoren abhängig; die wichtigsten sind:

1. Ausmaß der Verletzung.
2. Alter und Beschäftigung des Patienten.
3. Dauer der aus der Behandlungsmethode resultierenden Arbeitsunfähigkeit.
4. Erfahrung des Chirurgen (5 u. 15).

Zu 1 :

Um das Ausmaß einer Verletzung feststellen zu können, muß eine genaue Diagnostik betrieben werden, die nicht nur den Zustand der Wunde in bezug auf Alter und Verschmutztheit und bis in alle Einzelheiten die verletzte Gebilde berücksichtigt, sondern auch den übrigen Zustand der Hand erfassen soll. Wenn eine Hand von mehreren Wunden betroffen ist, wie dies oft bei Kreissägenverletzungen der Fall ist, kommen Methoden der plastischen Deckung wie Palmarlappenplastik oder Cross-Fingerplastik, die sonst vielleicht gut geeignet wären, nicht in Frage.

Zu 2 :

Bei Kindern wird man andere Versorgungsmethoden wählen als bei Erwachsenen. Dies gilt vor allem für die Behandlung von Amputationen. Bei älteren Patienten muß eine schneller eintretende Gelenkversteifung durch möglichst frühzeitige Bewegungstherapie verhindert werden, wenn eine Methode gewählt worden ist, bei der eine lange Ruhigstellung oder diese in ungünstiger Stellung der Gelenke notwendig ist. Bei der Wahl der Behandlungsmethode muß

die berufliche Beschäftigung des Patienten Berücksichtigung finden. Bei dem anzustrebenden Ergebnis ist von großer Bedeutung, ob es sich bei dem Patienten um einen Schwerarbeiter handelt, für den festes Zupackenkönnen am wichtigsten ist, oder um einen Feinmechaniker, für den eine gute Sensibilität entscheidend ist. Die Behandlung des Handverletzten unter Berücksichtigung des Berufes bedeutet in vielen Fällen die Bewahrung des Verletzten vor Wechsel des Arbeitsplatzes, Verschlechterung der Existenzgrundlage, ja oft vor sozialem Abstieg. Schließlich gibt es auch Patienten, bei denen ein möglichst gutes kosmetisches Ergebnis angestrebt werden muß, und deshalb Behandlungsmethoden gewählt werden müssen, die nicht zu den Routinemethoden gehören. Dies gilt vor allem für Nagel- und Nagelbettverletzungen.

Zu 3 :

Die Dauer der Arbeitsunfähigkeit soll so kurz wie möglich sein. Deshalb werden manchmal Behandlungsmethoden gewählt, deren größter Vorteil darin liegt, daß der Patient schnell zu seiner Arbeit zurückkehren kann, weil dies hinsichtlich der Funktion der Hand im Endeffekt die günstigste Prognose verspricht. BROWN (5) zeigt in einer Statistik, die sich mit den einzelnen Behandlungsmethoden und der daraus resultierenden Arbeitsunfähigkeit befaßt, daß darüber häufig irrige Meinungen bestehen. Auf diese Untersuchung wird bei der Besprechung der einzelnen Methoden noch eingegangen.

Zu 4 :

Man muß davon ausgehen, daß Patienten, die mit akuten Handverletzungen in die Sprechstunde einer Chirurgischen Poliklinik kommen, von einem Arzt behandelt werden, der wohl nicht gerade Spezialist für Handchirurgie ist. Deshalb sind Methoden der Wiederherstellung, die sehr viel Geschick und Erfahrung voraussetzen, nicht für die Erstversorgung geeignet. Man wird eine Behandlungsart wählen, die einen primären Wundverschluß erzielt, und die sekundäre Wiederherstellung der Erreichung einer guten Sensibilität und Funktion dem erfahrenen Handchirurgen überlassen.

Grundsätzlich ist die Behandlungsmethode die beste, die auf einfachstem Wege zu dem gewünschten Ergebnis führt (9).

Die Heilung darf möglichst nicht durch Komplikationen gestört

werden. Die häufigste Komplikation nach Handverletzungen ist die Infektion.

Alle Umstände, die sich störend auf eine gute Heilung auswirken können, müssen vermieden werden. Dazu gehören eine mangelhafte Diagnostik, eine nicht genügend gewebsschonende Technik, eine Schnittführung, die zu störenden Narben oder Kontrakturen führen kann, Ruhigstellung in unphysiologischer Position der Gelenke und nicht zuletzt eine ungenügende oder fehlerhafte Nachbehandlung (19).

1. DIE BEHANDLUNG VON LEICHTEN VERLETZUNGEN

Zu den leichten Verletzungen gehören einfache frische Schnitt-, Riß-, Quetsch- und Stichwunden und frische Verletzungen mit retinierten, aber gut erreichbaren Fremdkörpern.

Schnitt- und Rißwunden sollen nach sorgfältiger und sparsamer Wundtoilette spannungsfrei durch Naht geschlossen werden. Bei kleinen Schnittwunden genügt auch oft ein Klammerpflaster. Stichwunden werden nach sorgfältiger Untersuchung auf retinierte Fremdkörper und gegebenenfalls deren Entfernung mit einem sterilen Verband bedeckt.

Einfache Quetschwunden sollte man nicht nähen. Es genügt ein Schienenverband zur Ruhigstellung; die verletzte Hand sollte möglichst oft bis über den Kopf hochgehoben werden, um das Entstehen eines posttraumatischen Ödems zu verhindern (30).

Isolierte tiefe Verbrennungen an der Fingerspitze sind bei normaler Sensibilität selten. Sie sollen konservativ mit Furacin-Salbenverband und Ruhigstellung auf einer Schiene behandelt werden. Nach 3 bis 4 Tagen erfolgt die Wundtoilette, da zu diesem Zeitpunkt frühestens eine genaue Abgrenzung des devitalisierten vom gesunden Gewebe möglich ist. Sollte die Abgrenzung nicht eindeutig gelingen, so wäre die fluoreszenzoptische Untersuchung mit Tetrazyclinen zur Unterscheidung von zweit- und drittgradigen Verbrennungen angezeigt (18). Nur so kann man sich vor ausgedehnten Infektionen im Anschluß an Verbrennungen schützen, was insbesondere im hinsichtlich der Sensibilität diffizil gebauten Fingerglied unbedingt anzustreben ist. Die drittgradig - also

auch hinsichtlich derer Anhangsgebilde - geschädigten Hautareale sollten zur Erhaltung einer möglichst ausgedehnten Sensibilität sparsam excidiert werden; geschieht dies nicht, so verfallen diese Hautbezirke einer Nekrose und leisten der Infektion Vorschub. Der Wundverschluß erfolgt nach Excision auf der Beugeseite mit einem freien Transplantat aus Vollhaut, auf der Streckseite mit Spalthaut.

2. WUNDVERSCHLUSS VON SUBSTANZVERLUSTEN AN FINGERENDGLIEDERN

Substanzverluste an den Fingern teilt BRUCK (6) folgendermaßen ein:

1. Oberflächliche Abschürfung bei erhaltener Kutis.
2. Ablederungen bis in die Subcutis ohne Freilegung von Nerven, Gefäßen, Sehnen oder Knochen.
3. Schwere Verletzungen, bei denen die oben genannten Gebilde exponiert oder mitverletzt sind.

Bezogen auf die Fingerendglieder handelt es sich in allen Fällen einerseits um Kuppensubstanzverluste, bei Punkt 3 wären zusätzlich noch alle Teil- und Totalamputationen im Bereich der Fingerendglieder einzuordnen.

Im Folgenden sollen Indikation sowie Vor- und Nachteile der wichtigsten Behandlungsmethoden von Endglieds substanzverlusten aufgezeigt werden.

a. Heilung durch Granulation

SNOW (30) empfiehlt diese Art der Behandlung von Fingerendglieds substanzverlusten bei Hautverlusten, die kleiner als 1,5 cm im längsten Durchmesser sind, wobei Knochen oder Sehnen nicht freiliegen dürfen. Nach BOJSEN - MOLLER läßt diese Methode gute Ergebnisse bei kleinen Kindern und manchen Erwachsenen erwarten. Der Nachteil besteht darin, daß häufig sekundär eine Infektion auftritt und meist harte, ausgedehnte, schmerzhaft, die Sensibilität störende Narben entstehen. MOBERG (19) ist der Meinung, daß Granulationen vermieden werden und deshalb der primäre Wundverschluß durch Naht oder Hautübertragung unbedingt erzwungen werden sollte.

b. Primärer Wundverschluß

Ein direkter Wundverschluß wird einmal erreicht, wenn der Hautverlust nur wenige mm im Quadrat beträgt (19).

Zum anderen kann er spannungsfrei durch sparsame Verkürzung der Endphalanx erzielt werden. Dies ist die Methode der Wahl, wenn ein zusätzliches Kürzen der Länge der Funktion des Fingers nicht schadet. Bei Daumen und Zeigefinger ist dieses Vorgehen also nach Möglichkeit zu vermeiden (30).

WOOLF und BROADBENT (35) vertreten die Ansicht, daß durch Anwendung dieser Methode eine schnellere Rückkehr zur Arbeit gewährleistet sei. BROWN (5) ist diesbezüglich gegenteiliger Meinung. Nach seiner Statistik beträgt die durchschnittliche Arbeitsunfähigkeit bei Wundverschluß durch Endphalanxkürzung 7,6 Wochen und liegt damit höher als bei der Behandlung mit Spalthaut- oder Cross-Fingerlappen (5,4 bzw. 5,7 Wochen).

Ein primärer Wundverschluß durch Knochenkürzung ist immer dann zu vermeiden, wenn der Endglieddefekt so groß ist, daß er Nagel und Nagelbett miteinbezieht. Es ist zu berücksichtigen, daß die proximalen 0,5 cm des Nagels unbedingt eine knöcherne Unterlage und subcutanes Gewebe brauchen, damit später der Nagel nicht gekrümmt über den Endgliedrest hervorwächst (30).

c. Spalthauttransplantate

Die Anwendung von Spalthautlappen ist besonders geeignet für die Deckung von verschmutzten oder veralteten Verletzungen, für Deckung von Substanzdefekten an der Dorsalseite der Finger und auch für Substanzdefekte nach Nagelbettverletzungen(27). Ein dünnes Hauttransplantat ist hinsichtlich der Ernährung nicht so anspruchsvoll wie ein Vollhauttransplantat und heilt wegen der schnelleren Revaskularisation besser ein (9). Die Schrumpfungstendenz ist nach HORNER (15) und BROWN (5) meist als Vorteil anzusehen, da normale Haut mit guter Sensibilität in die verletzte Region einwächst. Allerdings ist die spätere Hautqualität hinsichtlich der Verletzbarkeit schlechter als bei Vollhauttransplantaten, auch die Sensibilität ist nicht so gut. Bei Kuppensubstanzdefekten ist ferner zu beachten, daß der Nagel gekrümmt wie

bei einer Klaue über die Fingerkuppe wächst, wenn subcutanes Gewebe fehlt.

Die Spenderregion soll so gewählt werden, daß keine größere Verunstaltung gesetzt wird. Geeignet sind Hüfte, haarlose Bauchhaut, Unterarm und die Innenseite des Oberarms.

d. Vollhauttransplantate

Diese Plastik ist geeignet zur Deckung von Defekten, die sich auf der Volarseite oder an der Kuppe des Fingers befinden. Damit ein gutes Ergebnis erzielt werden kann, muß die Wunde folgende Bedingungen erfüllen:

Es muß ein weicher, gut durchbluteter Wundgrund vorhanden sein, eine möglichst komplette Blutstillung muß angestrebt werden, das Wundgebiet darf nicht infiziert sein, d.h. es muß eine frische und saubere Verletzung vorliegen.

Die minimale Schrumpfungstendenz, die bessere Hautqualität, das bessere kosmetische Ergebnis und die bessere Sensibilität sprechen für die bevorzugte Anwendung von Vollhaut an Stelle von Spalthaut. Die Nachteile liegen einmal in den Bedingungen, die die Wunde erfüllen muß und zum anderen in der schwierigeren Technik und der langsameren Revaskularisation, die den Erfolg manchmal gefährden können.

Die Ansichten über die Indikation zur Anwendung von Vollhauttransplantaten gehen heute weit auseinander:

WILFLINGSEDER (34) warnt vor der Bildung von hypertrophen Narben und Schrunden bei der Verwendung von Vollhauttransplantaten, die nicht selten eine Stumpfkorrektur notwendig machen. BROWN (5) führt die Vollhauttransplantation nur noch ganz selten durch, weil er ebenfalls schlechte Erfahrungen damit gemacht hat. Anderer Ansicht sind SALAMAN u. MOYNHAN (10), die betonen, daß über 80% ihrer Patienten mit dem Ergebnis der von ihnen vorgenommenen Verpflanzung von Vollhaut bei Fingersubstanzdefekten sehr zufrieden gewesen seien, insbesondere hinsichtlich der erzielten Sensibilität. Auch BRUCK (6) hebt hervor, daß an den Fingerkuppen mit der Vollhauttransplantation erstaunlich gute Resultate erzielt worden sind. Einig sind sich die meisten Autoren lediglich darüber, daß das freie Transplantat nicht zur Deckung von freiliegenden Knochen

und Sehnen geeignet ist. Das Resultat ist meist eine schmerzhaft-
te und leicht verletzliche Fingerspitze, die eine erhebliche Funk-
tionsstörung der Hand bedeutet.

Die Einheilungschancen für freie 3/4- oder Vollhauttransplantate
sind am besten, wenn sie in physiologischer Spannung eingenäht
werden. Nur so erreicht in den ersten Tagen der ernährnde Saft-
strom vom Wundgrund aus die Zellen des Transplantates. Durch den
dreidimensionalen, elastischen Verbund ihrer Zellen würden die
Transplantate jedoch unmittelbar zum Zeitpunkt der Übertragung
auf die Hälfte, ja bis auf ein Drittel ihrer ursprünglichen Aus-
dehnung zusammenschrumpfen, wodurch dieser Saftstrom erheblich
behindert wäre und so die Ernährung der Transplantate gefährdet
und die Überlebenschancen gemindert würden. LEGAL u. GELDMACHER
(18) empfehlen deshalb die Anfertigung einer Papierschablone von
dem bestehenden Defekt, die auf der Entnahmestelle des Transplan-
tates mit dem Skalpell umfahren wird. Das Transplantat entspreche
dann genau dem Hautdefekt und stehe, nachdem es exakt eingenäht
wurde, unter der richtigen Spannung.

Im Anschluß an die Hautübertragung empfehlen LEGAL u. GELDMACHER
einen milde komprimierenden Watteverband, wodurch erreicht wird,
daß der Kontakt zwischen Transplantat und Wundgrund gewahrt
bleibt und die implantierte Haut nicht durch Serum oder Blut ab-
gehoben wird. Eine zu starke Kompression würde das Hautstück "er-
drücken". Der erste Verbandswechsel sollte nicht vor dem 6. bis
8. Tag vorgenommen werden, um die Einheilung nicht zu gefährden.
e. Replantationen

SALAMAN (27), BEASLEY (3), WILFLINGSIEDER (34), GELDMACHER (13)
und WOOLF (35) sind sich darüber einig, daß bei der Replantation
eines völlig abgetrennten Endgliedteils keineswegs ein Erfolg ge-
sichert ist. WOOLF konnte eine erfolgreiche Replantation nur be-
obachten, wenn allein Haut mit einem scharfen Messer abgetrennt
worden war. Diese wurde nach Entfettung als Vollhauttransplantat
wieder reimplantiert. Wenn diese Replantation gelinge, sei das
kosmetische und funktionelle Ergebnis auf jeden Fall besser, als
bei Verwendung eines Transplantates von einer anderen Region.
WILFLINGSIEDER und BEASLEY sind der Ansicht, daß man mit der so ge-

nannten Segmenttransplantation bei Kleinkindern Erfolg haben können, (Autotransplantation einer Endphalange), wenn es sich also um einen Querschnitt handele, dessen Durchblutung dem Ohr oder der Nase nicht nachstehe.

FREILINGER (12) vertritt im Gegensatz zu den oben genannten Autoren die Ansicht, daß in jedem Fall der Replantationsversuch unternommen werden soll, falls das abgetrennte Stück vorhanden und nicht wesentlich traumatisiert ist. Die Tastleisten der Fingerbeere dienen dabei als Leitgebilde. Er berichtet, daß 2 von 5 totalen Amputationen angeheilt seien und 6 von 7 subtotalen Amputationen.

Diese subtotalen Amputationen sind jedoch in bezug auf eine Rekonstruktion von vorne herein ganz anders zu beurteilen als die totalen Amputationen:

Nach GELDMACHER (13) ist immer mit einem Wiederanheilen des fast amputierten Fingerteils zu rechnen, wenn die Verletzung von der Streckseite her erfolgt ist, und wenigstens noch ein Gefäßnervenbündel erhalten ist. Auch bei Verletzungen von volar her, die beide Gefäßnervenbündel, Knochen, Beugesehnen und den Streckapparat durchtrennt haben, sei die Blutversorgung besonders am Daumen so ausgezeichnet, daß eine Reimplantation angezeigt sei. Eine volare Hautnekrose könne später excidiert und erfolgreich mit einer Lappenplastik gedeckt werden.

f. Gestielte Transplantate

Für die nach BRUCK (6) dritte Gruppe von Substanzdefekten am Fingerglied werden am zweckmäßigsten gestielte Transplantate verwendet.

Grundsätzlich kann man 4 Typen dieser Plastik unterscheiden:

1. Lokale Plastiken
2. Gestielte Lappen aus der näheren Umgebung (Handbereich)
3. Neurovaskulär gestielte Lappen
4. Echte Fernlappenplastiken (6).

Die Entscheidung für gestielte Transplantate erfordert wesentlich mehr Überlegung als für freie Transplantate, und auch innerhalb der verschiedenen Möglichkeiten sollte man genau abwägen, welche Methode für die individuelle Verletzung am geeignetsten sei.

1. Lokale Plastiken

Wenn möglich, sollte eine lokale Verschiebelappenplastik angelegt werden. Für die Technik nach KUTLER muß die Wunde folgende Voraussetzung erfüllen: die Fingerkuppe muß glatt abgeschnitten sein; für eine stark zerquetschte Kuppe ist die Technik unbrauchbar (24), ebenso ist sie bei schrägen Amputationen nicht geeignet (30). Der Vorteil liegt in der einfachen Technik, die außerdem keine weitere Kürzung der Fingerlänge zur Folge hat. Die Behandlung erstreckt sich nur auf den verletzten Finger, und oft kann der Patient schon am nächsten Tag wieder zur Arbeit gehen. Nicht zuletzt sprechen die resultierende gute Sensibilität und das kosmetische Ergebnis für die Anwendung dieser Technik (14 u. 24). Die lokale Verschiebelappentechnik ist nach BRUCK (6) trotz ihrer Vorteile nur relativ begrenzt ausführbar, da sonst durch zu ausgedehnte Mobilisierung der Weichteile unverhältnismäßig große Vernarbungen entstehen. Falls ein Lappen nekrotisch werde, bedeute dies einen wertvollen Verlust von Fingerhaut, und die Wundverhältnisse seien hinsichtlich der Wiedererlangung der Sensibilität des Fingers ungünstiger als unmittelbar nach der Verletzung.

2. Gestielte Lappen aus der näheren Umgebung (Handbereich)

Zu den Nahstiellappenplastiken gehören die Cross-Fingerplastik und die Palmar- oder Thenarlappenplastik.

Gemeinsam ist diesen beiden Verfahren, daß immer mindestens zwei Operationen nötig sind, und daß längerdauernde Zwangsfixationen der Finger in oft ungünstiger Stellung nicht zu vermeiden sind. Bei der Cross-Fingerplastik ist die Zwangsstellung geringer, dafür ist diese Methode mit einem größeren Risiko behaftet, da der Stiellappen aus sehr wertvoller Fingerhaut besteht. Bei der Thenarlappenplastik sind die Verhältnisse gerade umgekehrt. Manche Autoren sind gänzlich gegen die Anwendung von Thenarlappen bei Erwachsenen. Für rheumatisch-arthritisch belastete Patienten ist diese Methode auf jeden Fall ungeeignet (3 u. 6).

Die Vorzüge der Thenarlappenplastik liegen einmal in der Mitübertragung von subcutanem Gewebe, das dem der Finger adäquat ist. Das kosmetische Ergebnis ist relativ gut und die Hautsensibilität ist angemessen, wobei diese jedoch vom Alter des Patienten abhängig ist. Sie ist jedoch immer besser als bei einem freien Transplantat (3).

Für die Cross-Fingerplastik gelten im Prinzip die gleichen Charakteristika, jedoch ist das subcutane Gewebe nicht adäquat und der Defekt in der Spenderregion entstellender und durch störende Narbenbildung gefährdet. Für Kuppenamputationen ist diese Technik weniger geeignet, eher für weiter proximal gelegene Weichteildefekte. Die Versteifung der Gelenke ist nach WOOLF (35) vor allem bei jüngeren Patienten nicht so schwerwiegend, daß eine andere Methode gewählt werden sollte.

3. Neurovaskulär gestielte Lappen

Zwei Methoden sollen hier aufgezeigt werden, bei denen neurovaskulär gestielte Transplantate verwendet werden.

Alle Autoren fordern eine strenge Indikation für die Anwendung von Inselstiellappen. Dabei handelt es sich um eine hochspezialisierte Rekonstruktionstechnik, die für eine primäre Versorgung sicher sehr selten angezeigt ist (2). Nur SULLIVAN (31) spricht sich auch für die primäre Versorgung von Verletzungen an Daumen und Zeigefinger mit neurovaskulär gestielten Lappen aus. Sie sollte aber primär nur von geübten Operateuren vorgenommen werden, da diese Technik Geschick und Erfahrung voraussetzt, und mögliche Komplikationen die ganze Hand schwer schädigen könnten. Inselstiellappen sollen nur für die Fingerbereiche verwendet werden, für die eine gute Sensibilität von übergeordneter Bedeutung ist. Diese Regionen sind:

- Die ulnare Seite des Daumens,
- die radiovolare Seite des Zeigefingers,
- die ulnare Seite des kleinen Fingers (2).

Wenn es sich um Defekte an den Fingerkuppen handelt, die wieder gut sensibilisiert werden sollen, wird man die im Folgenden beschriebene Plastik anwenden, die auch als neurovaskuläre Lappenplastik zu bezeichnen ist.

In der amerikanischen Literatur wird diese Technik als "volar flap advancement" oder als "slide procedure" bezeichnet (29 u. 16). Dabei handelt es sich um die Deckung eines distalen Fingerdefekts an der Volarseite mit einem doppelt gestielten Lappen des gleichen Fingers, der von proximal nach distal verschoben wird. Die Incisionen werden dorsal von den beiden volaren Gefäßnervenbündeln angelegt und können je nach Größe des zu deckenden

Defekts bis in Grundgelenksnähe reichen. Die Gefäßnervenbündel haben eine natürliche Elastizität, so daß ein distaler Defekt von 1,5 cm Länge oder mehr bei leichter Flexion der Fingergelenke gedeckt werden kann. Wenn nötig, wird proximal eine quere Incision angelegt, um eine bessere Lappenverschiebung nach distal erreichen zu können; dieser sekundäre Defekt kann mit einem freien Transplantat gedeckt werden (20). Bei dieser Methode ist besonders auf atraumatische Technik zu achten, um Arteriospasmen und damit Durchblutungsstörungen des verschobenen Lappens zu vermeiden. Sie würden den Erfolg der Operation gefährden (20).

Da diese Technik nach Meinung von HADDAD (14) eine ziemlich radikale Prozedur darstellt, und bei Mißlingen die gesamten Finger gefährden könnte, sollte auf strengste Indikation geachtet werden. Sie sollte immer nur dort angewandt werden, wo maximale Fingerlänge und ausgezeichnete Kuppensensibilität für den Patienten von Wichtigkeit sind (16). Für Defekte an Daumen und Zeigefinger der Führungshand auf der Volarseite und bei entsprechendem Beruf des Patienten wird dies die Methode der Wahl sein. Ebenso sollte sie generell bei Kindern angewandt werden.

Die Vorteile des Verfahrens sind in folgenden Tatsachen begründet: Die Methode hat sich bei der primären und sekundären Wiederherstellung von chronischen und akuten Fingerkuppenverletzungen bewährt. Sensibilität und Durchblutung sind sofort wiederhergestellt. Im Gegensatz zu den Inselstiellappen besteht kein Problem hinsichtlich der cerebralen Umorientierung. Zur Wiederherstellung der Sensibilität braucht kein anderer Finger herangezogen werden, weshalb die Methode auch gleichzeitig an mehreren Fingern angewandt werden kann. Im Gegensatz zu den Inselstiellappen ist nur eine Operation notwendig. Da mit der Mobilisation schon nach 10 Tagen begonnen werden kann, besteht ein minimales Risiko für eine Gelenkversteifung (16 u. 20).

Mißerfolge mit dieser Methode werden von den genannten Autoren abgesehen von geringen reversiblen Gelenkversteifungen nicht beschrieben. Es wird jedoch nachdrücklich darauf hingewiesen, daß auf strengste Indikationsstellung und atraumatische Technik zu achten ist, da beim Auftreten von Komplikationen infolge Durchtrennung eines oder beider Gefäßnervenbündel der behandelte Fin-

ger sich hinsichtlich der Funktion meist in einem schlechteren Zustand befinde als präoperativ.

4. Echte Fernlappenplastiken

BRUCK (6) empfiehlt, echte Fernlappenplastiken nur in seltenen Ausnahmefällen durchzuführen, einmal wegen der dadurch notwendigen Zwangsstellung mehrerer Gelenke der oberen Extremität, zum anderen wegen der Transferierung von handfremder und damit andersartiger Haut auf einen Finger. Bei schweren Verletzungen mehrerer Finger ist die Anwendung von Fernlappenplastiken zur primären Deckung häufig nicht zu umgehen. Eine ausreichende Sensibilität kann erst sekundär durch die Transposition von neurovaskulär gestielten Lappen erzielt werden.

3. DIE BEHANDLUNG VON NAGEL- UND NAGELBETTVERLETZUNGEN

Daß eine Verletzung am Fingerendglied oft einen völlig fehlenden oder deformierten, gespaltenen oder nur teilweise vorhandenen Fingernagel zur Folge hat, wird in der chirurgischen Literatur häufig verschwiegen (1). Daß eine sorgfältige Behandlung von Nagel- und Nagelbettverletzungen wichtig ist, erklärt sich aus der Funktion des Fingernagels. Er bildet eine schützende, feste Bedeckung für Fingerspitze und -beere. Er ermöglicht einen präzisen Spitzgriff, geschicktes Ausüben bestimmter Handgriffe, und ermöglicht es, winzige Objekte aufzugreifen. Um diese Funktionen zu erhalten, ist es notwendig, auch Nagel- und Nagelbettverletzungen primär sorgfältig zu versorgen.

a. Nagelverletzungen und traumatische Nagelausrisse

Bei Verletzungen des Nagels sollte dieser auf keinen Fall entfernt werden, sondern die einzelnen Nagelteile sollten durch Naht adaptiert werden. Damit erreicht man die Wiederherstellung der anatomischen Verhältnisse, eine Schienung des Nagelbettes und damit eine ausreichende Stabilität des sich neu bildenden Nagels. Traumatisch ausgerissene Fingernägel sollten nach Möglichkeit replantiert werden. Die Wunde wird damit physiologisch abgedeckt, gleichzeitig kann damit eine häufig zusätzlich vorhandene Fraktur der Endphalanx geschient werden. Wichtig ist aber vor allem, daß durch die Replantation die Voraussetzungen für ein glattes, kos-

metisch einwandfreies Nagelwachstum gewährleistet sind. Der replantierte Nagel dient als Leitschiene und wird von dem nachwachsenden Nagel vor sich hergeschoben (12).

b. Nagelbettverletzungen

Bei Nagelbettverletzungen ist eine sorgfältige und äußerst sparsame Wundtoilette angezeigt. Danach wird das zerfetzte Nagelbett genau rekonstruiert und mit feinen Nähten fixiert. Falls dies nicht geschieht, wächst ein deformierter Nagel nach, der eine für den Spitzgriff unphysiologische Stellung aufweisen kann. Besteht ein Nagelbettdefekt, so muß dieser primär durch ein freies Transplantat gedeckt werden (1). Am besten eignet sich dazu ein Spalthautlappen, der in diesem Fall auch direkt auf die darunter freiliegende Endphalanx gelegt werden kann (15). Stiellappen sollten niemals zur Deckung von Nagelbettdefekten verwendet werden, weil ein deformierter, nicht haftender Nagel die Folge ist (1). Frakturen müssen reponiert werden, und freiliegende Knochenstücke bei Trümmerbrüchen entfernt werden, da sie sonst ein unregelmäßiges Oberflächenwachstum des Nagels bewirken. Die Hautfalten, die die Nagelränder umgeben, sollen erhalten bleiben, auch wenn der Nagel fehlt. Sie sind kosmetisch wichtig, und man kann sogar einen künstlichen Nagel einschieben. Die Übertragung eines Nageltransplantates bedeutet noch keine routinemäßig erfolgreiche Operation und bringt auch nicht immer einen kosmetisch akzeptablen Nagel hervor. Man sollte diese Methode nur anwenden, wenn es der Patient aus bestimmten Gründen ausdrücklich wünscht, und wenn man ihn auf den möglichen Mißerfolg aufmerksam gemacht hat (1).

c. Subunguales Hämatom

Einem Trauma auf die Nagelwurzel folgt gewöhnlich eine subunguale Blutung, die allmählich den Nagel von seinem Bett abhebt. Dieser Vorgang kann der Anlaß für starke Schmerzen sein. Falls die fortschreitende Blutung das Nagelbett komprimieren kann, wird das Nagelwachstum unterbrochen. Es dauert mehrere Monate, bis ein neuer Nagel nachgewachsen ist (23).

Gewöhnlich werden die Schmerzen des akuten subungualen Hämatoms mittels Nageltrepanation und Hämatomentleerung behandelt (23). PENSEL (21) erreicht den Abfluß des unter Druck stehenden Hämatoms, indem er die Branchen einer Splitterpinzette zwischen

Nagelfalz und Nagel schiebt. Dieser Vorgang läßt sich beliebig oft wiederholen, falls der Bluterguß nachläuft. RODBARD (23) gibt eine weitere Möglichkeit zur Schmerzbekämpfung an, deren sich der Patient ohne Aufsuchen eines Arztes bedienen kann. Er rät den Patienten, die verletzte Hand 30 Minuten lang so hoch wie möglich über den Kopf zu halten. Dadurch wird der arterielle Druck im Nagelbett erniedrigt, und damit hört die lokale Blutungstendenz auf, weil innerhalb der 30 Minuten lokale Blutgerinnungsprozesse die verletzten Gefäße schließen und eine weitere Blutung verhindern.

4. DIE BEHANDLUNG VON BRÜCHEN DER ENDPHALANGEN

Bei Metacarpal- und Phalangenfrakturen sind zwei wichtige Faktoren, die das endgültige Ergebnis beeinflussen, zu berücksichtigen:

1. Der Schweregrad der Verletzung und
2. Die Behandlungsmethode.

An ersterem kann der Chirurg nichts ändern, aber letzteres erfordert seine sorgfältige Beachtung. Die wichtigsten Behandlungsprinzipien sind:

1. Reposition der Fraktur
2. Ruhigstellung in einer stabilen und funktionellen Stellung
3. Kontrolle der Schwellung
4. Frühe Bewegung (36).

Zul:

Frakturen der Phalangen sind in einem größeren Maße unstabil als Metacarpalfrakturen, weil eine Muskelumhüllung fehlt, und weil der Knochen unter ständig wirksamem Sehnenzug steht. Vor Beginn der Reposition muß der Finger in zwei Ebenen gerönt werden (4). Gewöhnlich ist eine geschlossene Reposition möglich, auch wenn sie wegen der kleinen Dimensionen der Knochen und wegen des starken Muskelzugs auf die Fragmente oft schwierig ist. Eine Verdrehung der Fragmente um die Längsachse oder eine andere Fehlstellung müssen unbedingt vermieden werden, da sich die Finger bei der Flexion sonst überlappen. Man kann die Korrektheit der Reposition dadurch überprüfen, daß man die parallele Lage der Nägel

in Flexionsstellung anstrebt.

Die offene Reposition einer Fraktur kann angezeigt sein, wenn eine Fraktur mit Dislokation das Gelenk miteinbezieht und das abgesprungene Fragment sehr klein ist. Eine offene Reposition und interne Fixation ist auch dann nötig, wenn eine Fraktur so instabil ist, daß sie durch Muskelzug sofort wieder dislociert würde. Auch bei multiplen Frakturen ist gelegentlich eine offene Reposition angezeigt (36). Wenn eine Fraktur die Basis der distalen Phalanx proximal des Flexorenansatzes betrifft, so ist eine transarticuläre Kirschnerdrahtfixation nötig, um die Fraktur zu stabilisieren (30).

Zu 2 :

Die Ruhigstellung der verletzten Hand soll immer in Funktionsstellung erfolgen. Sie entspricht der Schreibstellung der Hand, wobei die Fingerspitzen in Richtung zum os naviculare zeigen sollen. Eine volare Gipsschiene gibt die nötige Stabilität. Der dorsale Fingerverband mit Mullbinde verursacht leicht eine Gelenkversteifung, die vor allem bei älteren Leuten schon nach zwei Wochen irreversibel sein kann (19).

Zu 3 :

Ödeme verursachen Gelenkversteifungen, weil sie fibröse Adhäsionen im Bereich der Gelenkkapsel und der angrenzenden Sehnen hervorrufen. Deshalb muß ein Ödem frühzeitig bekämpft werden, wenn eine normale Handfunktion wiederhergestellt werden soll. Man sollte daher bald mit Bewegungsübungen beginnen, wobei die Hand zur Verbesserung des venösen Abflusses häufig über den Kopf hinaus geführt werden sollte.

Zu 4 :

Zwischen der Zeit der Immobilisierung und dem endgültigen Ergebnis besteht ein eindeutiger Zusammenhang. Nach WRIGHT (36) hatten 60% der Patienten, deren Frakturen länger als drei Wochen ruhiggestellt worden waren, einen deutlichen Funktionsverlust. Dieser trat auch auf, wenn die ursprüngliche Fraktur ziemlich harmlos gewesen war. Deshalb betont er, daß es keinen Grund gebe, eine Phalangenfraktur länger als drei Wochen zu immobilisieren. MOBERG (19) weist nachdrücklich darauf hin, daß besonders bei Fingerfrakturen die Heilungszeit nicht mit der Immobilisierungszeit

gleichzusetzen sei. Diese sei viel kürzer. Bei schweren Quetschfrakturen vor allem sollte schon nach 1-2 Wochen ohne viel Rücksicht auf die Frakturen mit aktiven Übungen begonnen werden. Zu häufiges und traumatisierendes Reponieren und eine lange Ruhigstellung sind sonst die Ursache für ein schlechtes Ergebnis. Auch BORGESKOV (4) ist der Ansicht, daß die Immobilisierung dann beendet sein soll, wenn die Fraktur klinisch stabil ist. Man braucht nicht zu warten, bis dies auch röntgenologisch der Fall ist. JAMES und WRIGHT sind der Ansicht, daß stabile Frakturen schon kurz nach der Verletzung bewegt werden sollten.

5. DIE BEHANDLUNG VON SEHNENVERLETZUNGEN

a. Strecksehnenverletzungen

Eine Strecksehnenverletzung im Bereich des Fingerendglieds zeigt sich im Herabhängen des Endglieds in leichter Beugstellung und in der Unfähigkeit zur aktiven Streckung. Bei geschlossenen Verletzungen finden sich zusätzlich eine Schwellung, Rötung und Druckempfindlichkeit über dem Endgelenk (17). Der Strecksehnenabriss erfolgt meist durch Hängenbleiben mit dem Finger, durch Auftreffen eines Balls und durch Aufstoßen mit der Fingerspitze. Die Durchtrennung der Strecksehnen ist häufig auch die Folge einer offenen Hack- oder Schnittverletzung.

Behandlung des frischen subcutanen Strecksehnenabrisses:

Nach RUEFF et al. (25) ist eine primäre operative Behandlung bei frischen, subcutanen Abrissen gleich welcher Art nicht zu empfehlen. Er verwendet zur Vermeidung von Drucknekrosen und Durchblutungsstörungen den modifizierten Mommsengips. Die gleiche Behandlung schlagen auch KLEINSCHMIDT u. WILHELM (17) vor. Demgegenüber vertreten RIEDEBERGER u. ZEUMER (22) die Ansicht, daß mit konservativen Maßnahmen ein funktioneller Erfolg bestenfalls nur teilweise erzielt werden kann. Ihrer Erfahrung nach entfernen viele Patienten einen ordnungsgemäß angelegten Fixationsverband nach kurzer Zeit wenigstens zeitweise, so daß das Ergebnis von vorne herein in Frage gestellt sei. Deshalb besteht ihre Behandlung der gedeckten Strecksehnenruptur am Fingerendglied in dem modifizier-

ten Verfahren nach PRATT. Von der Fingerkuppe aus wird in der Längsachse des Fingerendglied- und Mittelgliedknochens ein Kirschnerdraht bis zur Basis der Mittelphalanx eingebracht. Nach der Versenkung des Drahtes unter das Hautniveau und dem Verschuß der Wunde mit einer feinen Hautnaht wird das Endglied und der Draht in extreme Überstreckstellung gebogen. Der Draht bleibt 5 Wochen liegen. Von 25 nachuntersuchten Patienten zeigten 22 ein sehr gutes bis gutes Ergebnis. Ihrer Erfahrung nach hat diese Behandlung eine fast sichere Erfolgsaussicht. Im deutschen Schrifttum vertreten GEORG, MITTELBACH und BÜCHTER die gleiche Ansicht. Grundvoraussetzung ist jedoch, daß die Zeitspanne von einer Woche zwischen Unfall und Behandlungsbeginn nicht überschritten ist (22). Die Behandlung mit der temporären Kirschnerdrahtarthrodese birgt einige Risiken. Im Borkanal können Infektionen auftreten; auch die Gefahr der Gelenkversteifung ist gegeben. Gelegentlich kommt es zu Empfindungsstörungen im Bereich der Einführungsstelle des Drahtes bis zum Verlust des Tastgefühls an der Fingerbeere (25). In einer vergleichenden Untersuchung zwischen konservativer Behandlung und temporärer Arthrodese bei frischen Strecksehnenrupturen stellt NIGST fest, daß letzteres Verfahren gravierende Nachteile in sich birgt (33).

Behandlung des frischen subcutanen Strecksehnenabrisses mit Knochenbeteiligung:

KLEINSCHMIDT u. WILHELM (17) schlagen auch hier den modifizierten Mommsengips vor, wenn das Knochenfragment gut adaptiert werden kann. Ist dies nicht möglich, so ist eine operative Reposition und Reinsertion der Sehne mittels ausziehbarer Drahtnaht nach LENGEMANN angezeigt. Eine genaue Einpassung des abgerissenen Fragments ist schon meist dann nicht mehr möglich, wenn die Verletzung erst wenige Tage zurückliegt. Wegen des vorhandenen Frakturhämatoms und der Interposition von Weichteilen sollte man sich in diesen Fällen sofort zur Operation entschließen; postoperativ wird zunächst nur ein Kompressionsverband, später ein Mommsengips angelegt.

Die Behandlung der offenen Strecksehnenverletzungen mit und ohne Knochenbeteiligung:

RIEDEBERGER u. ZEUMER (22) empfehlen die direkte Vereinigung der

Strecksehne mit einer ausziehbaren Stahldrahtnaht (BUNNEL). Eine subtile Technik und die sichere Fixation der Sehne mit dem transossär durch das Endglied gespannten Draht sind die Voraussetzungen. Eine zusätzliche innere Bohrdrahtfixation erübrigt sich hierbei. KLEINSCHMIDT u. WILHELM (17) verwenden neben der ausziehbaren Drahtnaht nach BUNNEL auch die LENGEMANN-Naht in Verbindung mit feinsten Einzelknopfnähten zur exakten Adaptation der Sehnenenden. Zusätzlich sollte jedoch in beiden Fällen eine Sicherung der Überstreckung durch eine temporäre Kirschnerdrahtarthrodese und eine Ruhigstellung in einem Kompressionsverband bei gebeugtem Grund- und Mittelgelenk bis zum Abschluß der Wundheilung erfolgen. Dann wird statt dessen ein Mommsengips angelegt.

Die Behandlung von veralteten Strecksehnenverletzungen:

Von einer veralteten Verletzung spricht man dann, wenn mehr als 8 Tage zwischen dem Unfall und dem Beginn der Behandlung liegen. WALCHER, NIGST, KLEINSCHMIDT u. WILHELM empfehlen auch hier zunächst ein konservatives Vorgehen. Erst wenn diese Methode versagt, sollte von einem l-förmigen Schnitt aus eine Raffnaht nach GEORG im Sinne einer Faltung der an der ehemaligen Rupturstelle bereits unter Verlängerung vernarbten Dorsalaponeurose angelegt werden. Die dadurch erzielte Verkürzung sollte zusätzlich durch eine temporäre Arthrodese gesichert werden. Besteht im Rupturbereich keine Narbe, sondern ein größerer Defekt, so kann ein kleines Sehnen-
transplantat interponiert werden. RIEDEBERGER u. ZEUMER (22) haben nach dieser Methode wiederholt schlechte Ergebnisse gesehen. KLEINSCHMIDT u. WILHELM (17) empfehlen bei diesen Fällen die Sehnenplastik nach ISELIN. Auch hier wird zur Sicherung der Plastik eine temporäre Kirschnerdrahtarthrodese notwendig.

Nachbehandlung von Strecksehnenverletzungen am Fingerendglied:

Für alle Strecksehnenverletzungen gilt, daß nach 4-6 Wochen mit subtilen und wohldosierten Bewegungsübungen begonnen werden muß. KLEINSCHMIDT u. WILHELM (17) sahen bei zu kräftigem Üben nach Entfernung des Gipses vorübergehend erneut ein Streckdefizit, weshalb sie zu Beginn der Nachbehandlung nur im Grund- und Mittelgelenk üben lassen und Bewegungen im Endgelenk durch einen dorsal angelegten Holzspatel zunächst ausschalten.

Wir empfehlen bei konservativ behandelten Fällen, den Mommsengips

für 6 Wochen zu belassen und dann erst mit Bewegungsübungen zu beginnen. Bei Strecksehnenrupturen, die durch eine temporäre Kirschnerdrahtarthrodese und Mommseengips fixiert wurden, empfiehlt es sich, den Gipsverband bereits nach 4 Wochen zu entfernen, wodurch unter Belassung des Kirschnerdrahtes bereits Bewegungsübungen im Grund- und Mittelgelenk möglich sind. Der Kirschnerdraht kann dann nach weiteren 2 Wochen gezogen werden; zu diesem Zeitpunkt ist dann die Beweglichkeit der übrigen Fingergelenke bereits frei.

b. Beugesehnenverletzungen

Am Fingerendglied sind zwei Arten der Profundussehnenverletzung möglich: die Profundussehnenruptur an ihrem Ansatz mit oder ohne Knochenbeteiligung, oder die scharfe Durchtrennung dicht an der Insertionsstelle. In beiden Fällen erfolgt die Reinsertion mittels transossärer LENGEMANN-Drahtfixation. Es ist jedoch darauf zu achten, daß bei einer Durchtrennung der Beugesehne der kurze, distale Sehnenrest an seinem Ansatz exstirpiert wird, wobei die Profundussehne dabei aber höchstens um 1 cm verkürzt werden darf. Andernfalls wird die Funktion der anderen Profundussehnen gestört.

Entstehen größere distale Sehnenstümpfe durch die Verletzung, so fallen diese ohnehin ins sogenannte Niemandsland und sind mittels Tenodese bzw. freier Beugesehnentransplantation zu behandeln.

Allgemein ist die Prognose bei Beugesehnenverletzungen grundsätzlich schlechter als bei Strecksehnenverletzungen.

6. DIE BEHANDLUNG VON INFEKTIONEN AM FINGERENDGLIED

Für Finger- und Handeiterungen gelten folgende Behandlungsprinzipien:

- a. Frühzeitige und ausreichende Eröffnung des Entzündungsherdes.
- b. Schaffung eines ungehinderten Sekretabflusses.
- c. Ruhigstellung des erkrankten Gliedes, bis alle Entzündungsscheinungen abgeklungen sind (26).

d. Lokale Behandlung mit feuchten Verbänden.

e. Auxiliäre Chemotherapie (7).

Da die dicke Haut auf der Volarseite einen frühzeitigen Durchbruch nach außen verhindert, soll man ein Panaritium im Gegensatz zu dem Furunkel der Streckseite nicht ausreifen lassen. Eine ausreichende Eröffnung kann bei Fingerendgliedinfektionen ausnahmsweise in OBERST'scher Leitungsanaesthesie und Blutstauung erfolgen. Für die ungehinderte Ableitung des Sekrets sorgt eine in die Incision eingelegte, mit Vaseline bestrichene Gummilasche. Die Ruhigstellung erfolgt auch hier in Funktionsstellung.

EIGENE BEOBACHTUNGEN VON FINGERENDGLIEDVERLETZUNGEN AN DER
CHIRURGISCHEN KLINIK DER UNIVERSITÄT ERLANGEN-NÜRNBERG

I. Allgemeine Einteilung der Verletzungen	27
1. Gesamtzahlen von 1967 bis 1970	27
2. Geschlecht der Patienten	27
3. Altersverteilung	28
4. Handbeteiligung	29
5. Fingerbeteiligung	29
6. Art der Verletzungen	30
7. Ursachen der Verletzungen	31
II. Behandlung der einzelnen Verletzungen	32
1. Behandlung von leichten Verletzungen	32
2. Substanzverluste am Fingerendglied	33
a. Kuppensubstanzverluste	33
b. Teil- und Totalamputationen	34
3. Nagelverletzungen	36
a. Nagelverlust und Nagelluxation	37
b. Subunguales Hämatom	38
4. Knochenverletzungen	38
5. Sehnenverletzungen	40
a. Strecksehnenverletzungen	40
b. Beugesehnenverletzungen	41
6. Infektionen mit bekannter Verletzungsursache	42
7. Durchschnittliche Behandlungsdauer	42
III. Zusammenfassung	43
IV. Literaturverzeichnis	44

I. ALLGEMEINE EINTEILUNG DER VERLETZUNGEN

1. Gesamtzahlen (Abb. 1)

An der Chirurgischen Universitätsklinik Erlangen-Nürnberg wurden in den Jahren 1967 bis einschließlich 1970 2028 Patienten mit Fingerendgliedverletzungen behandelt. Die Patientenzahl pro Jahr blieb mit einer geringen Schwankungsbreite etwa gleich groß.

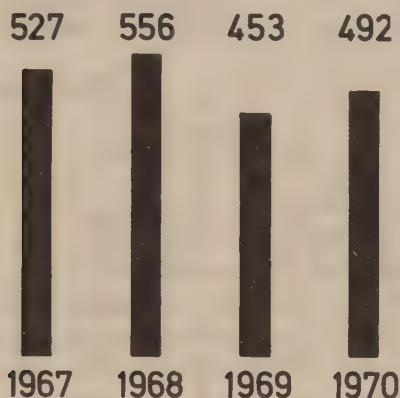
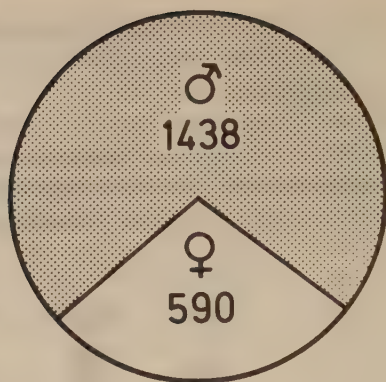


Abb. 1: Gesamtzahlen von 1967 bis 1970

2. Geschlecht der Patienten (Abb. 2)

Von den 2028 Patienten waren 1438 (71,9%) Männer und 590 (28,1%) Frauen. Die Gründe für diese ungleiche Verteilung sind in der ungleichen Disposition der Geschlechter zu suchen, worauf in den Kapiteln Art und Ursache der Fingerendgliedverletzungen noch näher eingegangen werden soll.

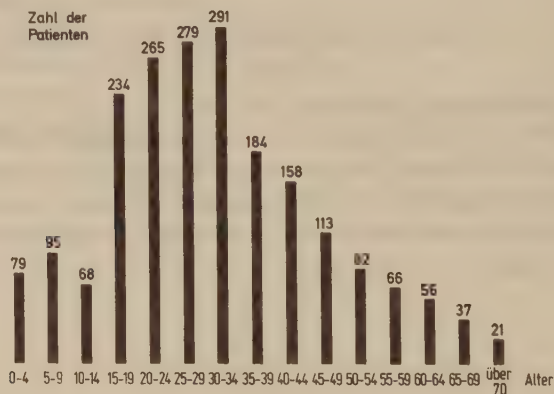
Abb. 2:
Geschlechtsverteilung



3. Altersverteilung (Abb. 3)

Über die Hälfte aller Patienten (1069 = 52,7%) waren 15 bis 34 Jahre alt. Den absoluten Gipfel unter ihnen bildete die Gruppe der 30 bis 34-Jährigen, also einer Altersgruppe, die voll im Berufsleben steht. Vom 35. Lebensjahr an nahm die Zahl der Verletzten stetig ab. 717 (35,4%) Patienten waren älter als 35 Jahre. Zu der Altersgruppe zwischen 0 und 14 Jahren gehörten 242 (11,9%) Patienten.

Abb. 3:
Altersver-
teilung



4. Handbeteiligung (Abb. 4)

Die Verletzungen der linken und rechten Hand hielten sich die Waage, eine Feststellung also, die den Erfahrungen anderer Autoren widerspricht; in der Literatur finden wir meist eine häufigere Verletzung der Beihand, also meist der linken Hand. Wir führen unsere Nachuntersuchungsergebnisse darauf zurück, daß Fingerendgliedverletzungen nicht nur durch die Beihand traumatisierende Tätigkeiten der Führungshand entstehen, sondern auch durch die Benutzung der Führungshand etwa im Sinne der taktilen Gnosis. In 11 Fällen (0,9%) wurden beide Hände gleichzeitig verletzt.

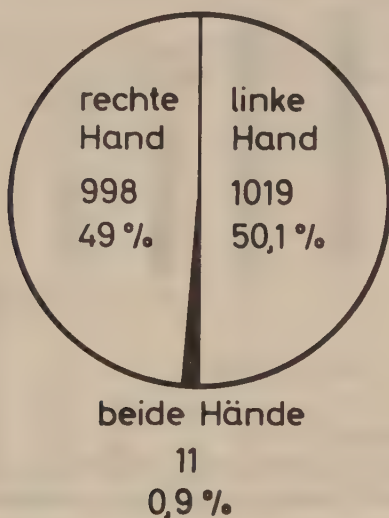


Abb. 4: Handbeteiligung

5. Fingerbeteiligung (Abb. 5)

Zeigefinger, Daumen und Mittelfinger wurden am häufigsten verletzt. Dann folgten Ringfinger und kleiner Finger. Diese Beobachtungen stimmen mit den großen Statistiken, die alle Handverlet-

zungen berücksichtigen, überein.

In 166 Fällen (8,2%) wurden dabei zwei Finger gleichzeitig verletzt. In der überwiegenden Mehrzahl handelte es sich dabei um ein kombiniertes Trauma am 2. und 3. bzw. 3. und 4. Finger.

In 28 Fällen waren gleichzeitig drei, in 5 Fällen vier und in 2 Fällen alle fünf Finger betroffen.

Insgesamt kamen also 2273 Fingerendgliedverletzungen bei 2028 Patienten zur Behandlung.

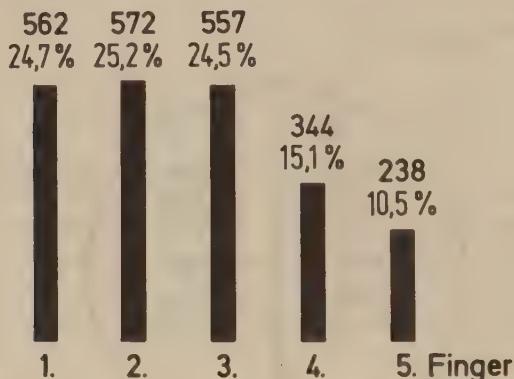


Abb. 5: Fingerbeteiligung

6. Art der Verletzungen (Abb. 6)

An der Spitze aller Verletzungsarten standen die Quetschwunden mit 41,9% (850). Bei diesen Patienten waren folgende Anamnesen am häufigsten:

Quetschungen an Türen und Klappstühlen, in Stanz-, Preß- und Fräsmaschinen, zwischen Eisen- und sonstigen Werkstoffteilen. Das Ausmaß der Verletzungen reichte vom subungualen Hämatom über die oberflächliche Wunde bis zur totalen Endgliedabquetschung. Die zweite Stelle in der Häufigkeit nahmen die Schnittwunden mit 33,9% ein (687). Sie wurden meist verursacht durch:

Haushaltsgeräte wie Küchenmesser und Brotschneidemaschinen, durch scharfkantige Bleche, Hobelmaschinen und Kreissägen.

Der Schweregrad der Verletzungen reichte auch hier von der oberflächlichen Schnittwunde bis zur Totalamputation des Endglieds. An dritter Stelle folgten die Stichwunden, verursacht durch Nadeln, Holzspäne und Eisendrähte (9,0% = 183).

Das Ausmaß der Verletzungen richtete sich danach, wie tief der Fremdkörper ins Endglied eingedrungen war.

Relativ häufig waren Prellungen und Verstauchungen (5,7% = 116), wobei es meist zu Strecksehnenabrissen, Endgliedbrüchen und zu Luxationen gekommen war. Verursacht wurden diese Verletzungen meist beim Handballspiel, beim Sturz auf die Hand oder beim Bettenmachen.

Rißwunden an scharfkantigen Gegenständen waren 105 mal vertreten (5,2%).

Dann folgten Schürfwunden mit 45 Fällen (2,2%), Bißwunden mit 25 Fällen (1,2%), Ätzwunden mit 9 Fällen (0,5%) und Verbrennungen mit 8 Fällen (0,4%).

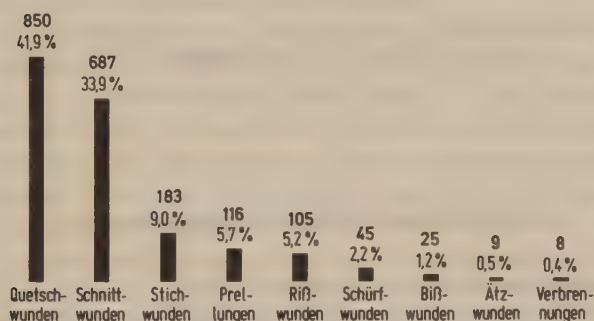


Abb. 6: Art der Verletzungen

7. Ursachen der Verletzungen (Abb. 7)

Bei 1223 (60,3%) aller Verletzungen handelte es sich um Arbeitsunfälle im juristischen Sinne. 234 (11,5%) Unfälle ereigneten sich im Haushalt, 70 (3,5%) bei Sport und Hobby, 35 (1,7%) im Verkehr.

Die 466 Unfälle (23,0%), die unter der Rubrik "sonstige" aufgeführt sind, gliedern sich in Unfälle von Kindern, Jugendlichen und älteren Leuten und in Arbeitsverletzungen, die juristisch nicht als solche gelten (Heimarbeit und Schwarzarbeit etc.).

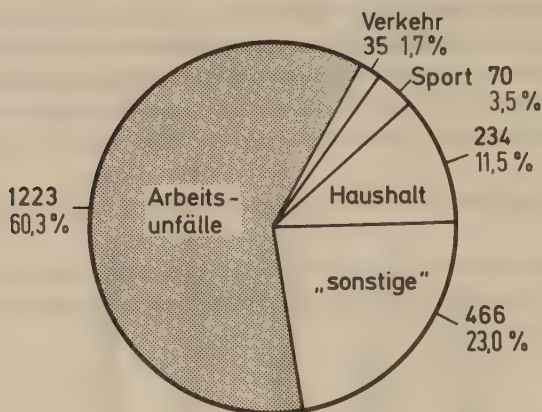


Abb. 7: Ursachen der Verletzungen

II. BEHANDLUNG DER EINZELNEN VERLETZUNGEN

1. Behandlung von leichten Verletzungen (Abb.8)

Bei der Hälfte aller Fingerendgliedverletzungen (1148 = 50,6%) handelte es sich um einfache Schnitt-, Riß-, Quetsch- und Stichwunden.

Die konservative Behandlung bestand bei 608 Patienten im Anlegen eines Salbenverbands, eines feuchten Verbands oder eines Klammerpflasters.

472 leichte Fingerendgliedverletzungen wurden operativ versorgt durch primäre Naht, Fremdkörperentfernung oder Nageltrepanation. Bei 68 Fällen war keine lokale Behandlung, lediglich eine Tetanusprophylaxe notwendig.

konservative Behandlung 608 53,0%

operative Behandlung 472 41,1%

nicht lokal behandelt 68 5,9%

Abb. 8: Behandlung von leichten Verletzungen

2. Substanzverluste am Fingerendglied

a. Kuppensubstanzverluste (Abb. 9)

Es wurden 210 Fälle von Substanzverlusten an der Fingerkuppe behandelt (9,2%).

Bei 28 Patienten war der Defekt so klein, daß eine konservative Behandlung mit Salbenlappenverband genügte.

Bei 70 Patienten konnte der Kuppedefekt primär durch Naht versorgt werden. Dabei handelte es sich in 19 Fällen um eine Replantation der nur zum Teil abgetrennten Kuppe, in den restlichen Fällen konnte ein spannungsfreier Verschluß des Defekts durch Naht erfolgen. In 5 Fällen kam es dabei zu Komplikationen: Bei 2 Patienten stand die primär genähte Wunde unter zu großer Spannung, so daß sich ein nekrotischer Bezirk bildete, der in einem Fall excidiert und sekundär mit einem freien Transplantat gedeckt wurde, und im anderen Fall eine Nachamputation erforderlich machte. 3 mal trat eine sekundäre Infektion auf.

In 103 Fällen wurde der Defekt mit einem Vollhauttransplantat aus Ober- oder Unterarm gedeckt, lediglich in 2 Fällen konnte die mitgebrachte Kuppe nach Entfettung als WOLFF-KRAUSE-Lappen replantiert werden. Bei 7 von den 103 Patienten wurde der Lappen nekrotisch, 3 mal kam es neben der Nekrose zu einer stärkeren In-

fektion des Wundbettes. Außerdem trat 2 mal nach Einheilung des Transplantates eine sekundäre Infektion auf.

Eine Nachamputation allein des Knochens war in 7 Fällen von frischen Kuppensubstanzverlusten nötig. Nach der Knochenkürzung wurde der Hautdefekt 4 mal durch einen volaren Hautlappen, 3 mal durch ein Vollhauttransplantat gedeckt. Komplikationen kamen hier nicht vor.

Bei 2 Patienten wurde mit Erfolg eine Visierlappenplastik vorgenommen.

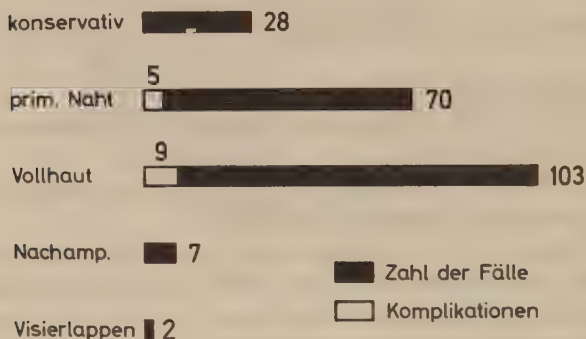


Abb. 9: Behandlung von Kuppensubstanzverlusten

b. Teil- und Totalamputationen

Teil- und Totalamputationen am Fingerendglied kamen in 80 Fällen vor. (3,5%). In 58 Fällen handelte es sich um Teilamputationen, in 22 Fällen um Totalamputationen.

Die Behandlung der Teilamputationen (Abb. 10) war sehr verschieden:

In 22 Fällen wurde der Defekt am Fingerendglied durch primäre Naht verschlossen, 9 mal nach vorheriger Knochenkürzung. Wegen Bildung eines Narbenneuroms bzw. größerer Nekrosebezirke mußte bei 2 Patienten eine Nachamputation vorgenommen werden.

Eine freie Vollhauttransplantation wurde in 16 Fällen vorgenom-

men, 3 mal nach vorheriger Knochenkürzung. Zu Komplikationen kam es nicht.

In 6 Fällen wurde eine Replantation des noch an einer volaren oder dorsalen Hautbrücke hängenden Endgliedteils versucht. Komplikationen gab es dabei in 3 Fällen: 2 mal trat im Wundgebiet eine Infektion auf und 1 mal kam es am Daumen zur Nekrose; zur sekundären Wiederherstellung der letzteren Verletzung wurde eine Cross-Finger-Plastik angelegt.

Verschiebelappenplastiken wurden in 4 Fällen durchgeführt, 2 mal traten anschließend Nekrosen oder Narbenneuombildung auf.

Die Defektdeckung mit einem volaren Lappen wurde in 3 Fällen erfolgreich angewandt.

2 primäre Nachamputationen waren nötig.

Nahstiellappenplastiken wurden bei 2 Patienten angelegt, wobei der Erfolg der Behandlung einmal durch Nekrosebildung und sekun-

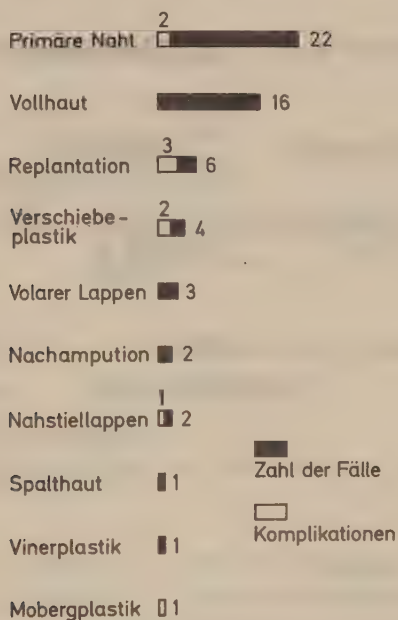


Abb. 10: Behandlung von Teilamputationen

däre Infektion des Wundbettes gefährdet war.

Ein Defekt auf der Dorsalseite des Fingerendgliedes wurde 1 mal mit einem Spalthautlappen gedeckt.

Bei einem Patienten wurde eine Vinerplastik durchgeführt.

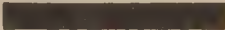
Nach der primären Versorgung durch eine Mobergplastik mußte in einem Fall sekundär wegen Infektion und Nekrose eine Nachamputation vorgenommen werden.

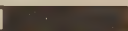
Bei den 22 Totalamputationen (Abb, 11) wurde in 9 Fällen die Amputationswunde primär verschlossen, nachdem 5 mal vorher restliche Knochenteile entfernt worden waren. Einmal wurde nach Abheilen der Wunde sekundär eine Stiellappenplastik durchgeführt.

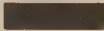
Wegen der noch stehenden Hautbrücke wurden in 7 Fällen Replantationen vorgenommen. 2 mal wurde das Endglied nekrotisch.

Ein freies Vollhauttransplantat wurde in 4 Fällen verwendet.

2 mal wurde der Stumpf mit einem volaren Lappen gedeckt.

Primäre Naht  9

Replantation  ²  7

Vollhaut  4

Volarer Lappen  2

Abb. 11: Behandlung von Totalamputationen

3. Nagelverletzungen

Bei 2273 Endgliedverletzungen kam es in 288 Fällen (12,7%) zu teilweisen oder totalen traumatischen Nagelverlusten und zu Nagelluxationen (Abb. 12).

Nagelteilverlust ■■■■■ 88

Nageltotalverlust ■■■■■ 78

Nagelluxation ■■■■■ 122

Abb. 12: Nagelverletzungen

a. Nagelverlust und Nagelluxation (Abb. 13)

71 von 78 Totalverlusten wurden konservativ mit Salbenlappen und Schiene behandelt. In den restlichen 7 Fällen bestand die operative Therapie teils im Entfernen des restlichen Nagelbetts, teils im Nähen desselben.

Von den 88 Nagelteilverlusten wurden 76 mit einem Salbenlappen-

Nageltotal-und teilverlust

konservativ ■■■■■ 147

operativ ■■■ 19

Nagelluxation

Reposition ■■■■■ 99

Totalentfernung ■■■ 18

Teilentfernung ■■ 5

Abb. 13: Behandlung von Nagelverletzungen

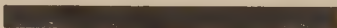
Schienenverband konservativ versorgt, 12 Fälle durch Entfernung des restlichen Nagels behandelt.

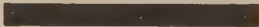
Von den 122 Nagelluxationen wurden 99 Fälle dadurch versorgt, daß der ausgerissene Nagel reponiert und in 34 Fällen davon durch eine Naht fixiert wurde. In 18 Fällen mußte der luxierte Nagel total entfernt werden, in 5 Fällen genügte eine Teilentfernung. Zum Schutz des freiliegenden Nagelbettes wurde ein feuchter Schienenverband oder ein Salbenlappenverband angelegt.

b. Subunguales Hämatom (Abb. 14)

Bei 188 Patienten entwickelte sich nach einer Fingerendgliedquetschung ein subunguales Hämatom (8,3%). Die konservative Therapie bestand im Anlegen eines feuchten Schienenverbands und wurde in 84 Fällen durchgeführt.

Eine Nageltrepanation zum Ablassen des Hämatoms mußte 64 mal vorgenommen werden. In 40 Fällen mußte der Nagel entfernt werden.

konservativ  84

Trepanation  64

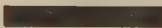
Nagelentfernung  40

Abb. 14: Behandlung des subungualen Hämatoms

4. Knochenverletzungen

Insgesamt waren bei den 2273 Fingerendgliedverletzungen 423 (18,6%) Endgliedfrakturen nachweisbar, davon waren 21,3% (90 Fälle) offene Frakturen. Bei 43,0% (182) der Fingerendgliedfrakturen war gleichzeitig der Nagel mitbetroffen. Diese 182 Verletzungen wurden in bezug auf die Behandlung der Nagelverletzung im vorher-

gehenden Kapitel mit erfaßt.

Die Aufschlüsselung nach Lage und Art der Endgliedbrüche geht zweifelsfrei aus Abb. 15 hervor:

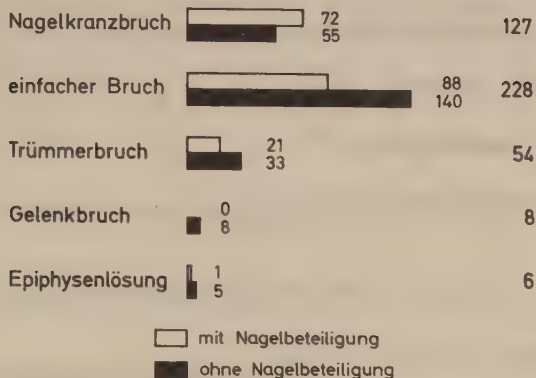


Abb. 15: Lage und Art der Endgliedbrüche

Die Therapie der Frakturen (Abb. 16) bestand in 322 Fällen in einer Gipsfixation in Funktionsstellung. Ein einfacher Verband genügte in 65 Fällen, wobei meist Nagelkranzbrüche vorlagen. Eine Kirschnerdrahtfixierung war in 16 Fällen nötig. Bei offenen Trümmerbrüchen wurde 9 mal ein Alu-Schienenverband, 7 mal eine Resektion von Knochenteilen vorgenommen und 4 mal ein Mommengips angelegt.

Luxationen

13 Endgliedluxationen wurden behandelt. Sie waren fast immer die Folge eines Sturzes auf die Hand. Bei 3 Luxationen lag gleichzeitig noch eine andere Verletzungsart des Fingerendglieds vor. In einem Fall handelte es sich um eine offene Luxation.

Die Therapie bestand in der Reposition und Gipsfixation; einmal wurde zusätzlich eine temporäre Kirschnerdrahtarthrodese vorgenommen.

Verband ■■■■ 65

Ki.-Drahtfixation ■ 16

Alu-Schiene ■ 9

Resektion von Kn. ■ 7

Mommsengips ■ 4

Abb. 16: Therapie der Endgliedfrakturen

5. Sehnenverletzungen (Abb. 17)

Streck- und Beugesehnen wurden im Bereich der Fingerendglieder insgesamt 102 mal verletzt (4,5%). Die Strecksehne war 85 mal, die Beugesehne 17 mal beteiligt. Während es sich bei den Strecksehnenverletzungen zum größten Teil um geschlossene Verletzungen handelte (71 von 85), waren die Beugesehnenverletzungen überwiegend offene Verletzungen (13 von 17).

Abb. 17 zeigt die Einteilung der Streck- und Beugesehnenverletzungen.

a. Strecksehnenverletzungen

Die am häufigsten vorkommende Verletzung, der subcutane Strecksehnenabriß (59), wurde bei 28 Patienten konservativ mit dem Mommsengips behandelt. In 19 Fällen wurde zusätzlich eine Kirschnerdrahtfixierung vorgenommen. Bei älteren Strecksehnenverletzungen wurde 8 mal die Sehne genäht und das Endglied zusätzlich mit Kirschnerdraht oder Lengemannausziehdraht und Gipsverband fixiert. Bei 4 Patienten, die im 7. Lebensjahrzehnt standen, erfolgte keine Therapie.

Beim knöchernen Sehnenabriß (8) erfolgte die Endgliedfixation 3 mal mit dem Mommsengips, 3 mal mit Raffnaht nach GEORG, Kirschner-

drahtfixation und Gips, 2 mal nur mit Drahtfixierung und Gips. 4 Teildurchtrennungen wurden in 2 Fällen mit Mommengips und 2 mal mit Sehnennaht, Kirschnerdraht und Gips versorgt. Von den 14 Totaldurchtrennungen wurde nur 1 Fall konservativ mit einer Alu-Gipsschiene versorgt, 12 mal eine Sehnennaht vorgenommen und 1 Fall mit Raffnaht und temporärer Kirschnerdrahtarthrodese versorgt.

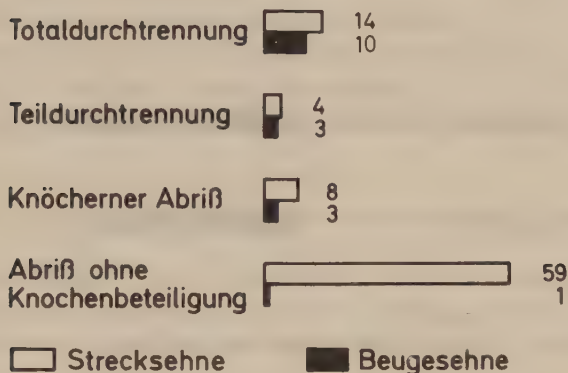


Abb. 17: Einteilung der Streck- und Beugesehnenverletzungen

b. Beugesehnenverletzungen

Die Totaldurchtrennungen der Beugesehnen wurden in allen 10 Fällen operativ versorgt, hauptsächlich durch Sehnennaht und Ausziehdraht; 2 mal wurde bei alten Verletzungen ein freies Transplantat eingesetzt.

3 Teildurchtrennungen wurden genäht.

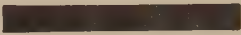
Der knöcherne Abriß (3 Fälle) wurde mit temporärer Kirschnerdrahtarthrodese, 1 mal zusätzlich mit Ausziehdraht und Gips in Funktionsstellung behandelt.

Bei dem Abriß ohne Knochenbeteiligung wurde die Sehne wieder angeheftet und der verletzte Finger durch Anlegen einer dorsalen Gipslonguette ruhiggestellt.

6. Infektionen mit bekannter Verletzungsursache (Abb. 18)

176 Infektionen mit bekannter Verletzungsursache wurden behandelt (7,7%). Davon waren 117 Verletzungen älter als 12 Stunden (66,5%). Der prozentuale Anteil der alten Verletzungen an der Gesamtzahl betrug dagegen lediglich 19,0%.

Die Therapie bestand in 95 Fällen im Anlegen eines feuchten Schienenverbands und der Verabfolgung eines Antibioticums. In 81 Fällen wurde in Leitungsanaesthesie oder Allgemeinnarkose incidiert, eine Gummilase eingelegt und ein feuchter Schienenverband verordnet.

Feuchter Verband  95

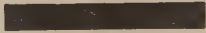
Incision  81

Abb. 18: Behandlung von Infektionen

7. Durchschnittliche Behandlungsdauer

Die durchschnittliche Behandlungsdauer bei 1040 Arbeitsverletzungen betrug 17,8 Tage. 183 Patienten mit Arbeitsverletzungen wurden nach der Erstversorgung in der Klinik von ihrem Hausarzt weiterbehandelt.

Von den restlichen 805 Patienten begaben sich 145 nach der Erstversorgung im Krankenhaus in hausärztliche Behandlung; bei 660 Patienten betrug die durchschnittliche Behandlungsdauer 16,7 Tage. Eine stationäre Aufnahme war in 44 Fällen nötig. Meist handelte es sich dabei um die operative Behandlung von Sehnenverletzungen.

ZUSAMMENFASSUNG

In den Jahren 1967 bis einschließlich 1970 wurden 2028 Patienten mit 2273 Fingerendgliedverletzungen behandelt.

Die Patientenzahl war in jedem Jahr annähernd gleich groß.

Das Kollektiv wurde nach Geschlecht, Alter, Handbeteiligung, Fingerbeteiligung, Art und Ursache der Verletzungen untersucht. Annähernd 70% der Patienten waren männlichen Geschlechts.

Die Altersgruppe zwischen 30 und 34 Jahren war am häufigsten betroffen.

Linke und rechte Hand wurden gleich oft verletzt.

Zeigefinger, Daumen und Mittelfinger wurden deutlich häufiger verletzt als Ringfinger und kleiner Finger.

Quetsch- und Schnittwunden waren mit Abstand am häufigsten vertreten.

60% aller Unfälle waren Arbeitsunfälle.

In 50% aller Verletzungen handelte es sich um leichtere Verletzungen.

Von den schweren Verletzungen handelte es sich in 19% um Endgliedbrüche, in 13% um Substanzverluste am Fingerendglied. Sehnenverletzungen machten 5% aus. In 13% aller Verletzungen wurde der Nagel verletzt.

Die Behandlung der einzelnen Verletzungsarten wurde aufgezeigt.

Die durchschnittliche Behandlungsdauer wurde bei Arbeitsunfällen und den restlichen Verletzungen gesondert untersucht.

LITERATURVERZEICHNIS

1. ASHBELL, T.S. , H.E. KLEINERT, S.M. PUCHTA, J.E. KUTZ:
The deformed finger nail, a frequent result of failure to
repair nail bed injuries.
J. Trauma 7, 177-90 (1967)
2. BEASLEY, R.W. :
Principles and Techniques of Resurfacing Operations for Hand
Surgery.
Surg. Clin. N. Amer. 47, 389-413 (1967)
3. BEASLEY, R.W. :
Reconstruction of Amputated Fingertips.
Plast. Reconstr. Surg. 44, 349-52 (1969)
4. BORGESKOV, S. :
Conservative therapy for fractures of the phalanges and
metacarpals.
Acta Chir. Scand. 133, 123-30 (1967)
5. BROWN, P.W. :
A review of digital injuries.
Brit. J. Plast. Surg. 20, 387-91 (1967)
6. BRUCK, H.G. :
Die Indikation und Technik von freien und gestielten Haut-
plastiken bei Defektverletzungen an den Fingern.
Klin. Med. (Wien) 21, 394-8 (1966)
7. BRUG, E. , H. LEGAL :
Auxiliäre Chemotherapie bei bakteriellen Infektionen der Hand.
Arzneim.-Forsch. 21, 577-600 (1971)
8. BUCK-GRAMCKO, D. , J. GELDMACHER:
Leitungsanaesthesie in der Handchirurgie.
Chirurg 36, 513-16 (1965)
9. CANNON, B. , J.E. MURRAY:
Reflections on Skin Grafting in Hand Repairs.
JAMA 200, 663-92 (1967)
10. Fingertip injuries.
Lancet 1, 717 (1967)
11. FISHER, R.H. :
The Kutler Method of Repair of Finger-Tip Amputations.
J. Bone Joint. Surg. (Amer) 49, 317-21 (1967)

12. FREILINGER, G. :
Replantation bei traumatischen Amputationen.
Klin. Med. (Wien) 21, 386-90 (1966)
13. GELDMACHER, J. :
Bemerkungen zur primären Versorgung traumatisch bedingter
Substanzdefekte an den Fingern.
Hefte Unfallheilk. 100, 15-17 (1966)
14. HADDAD, R.J. :
The Kutler Repair of Fingertip Amputation.
Southern Med. J. 61, 1264-7 (1968)
15. HORNER, R.L. :
Finger Tip Trauma.
Surg. Clin. N. Amer. 49, 1373-84 (1969)
16. KEIM, H.A. , S.A. GRANTHAM:
Volar-flap Advancement for Thumb and Finger-tip Injuries.
Clin. Orthop. 66, 109-12 (1969)
17. KLEINSCHMIDT, W. , A. WILHELM:
Verletzungen der Streckaponeurose am Fingerendgelenk und ihre
Behandlung.
Mschr. Unfallheilk. 70, 382-8 (1967)
18. LEGAL, H. , J. GELDMACHER:
Thermische Schädigungen kindlicher Hände und ihre Folgen.
Münch. med. Wschr. 113, 572-75 (1971)
19. MOBERG, E. :
Dringliche Handchirurgie.
Stuttgart: Thieme 1968
20. O'BRIEN B. :
Neurovascular Island Pedicle Flaps for Terminal Amputations
and Digital Scars.
Brit. J. Plast. Surg. 21, 258-61 (1968)
21. PENSEL, F. :
Das subunguale Hämatom.
Z. Allgemeinmed. 45, 406-7 (1969)
22. RIEDEBERGER, J. , G. ZEUMER:
Zur Behandlung der Strecksehnenruptur am Fingerendglied.
Beitr. Orthop. Trauma 15, 345-8 (1968)

23. ROBBARD, S. :
Treatment of injury to the root of the nail.
JAMA 205, 940 (1968)
24. ROTHWELL, A.G. :
Finger Tip Amputations: The Kutler Technique of Repair.
New Zeal. Med. J. 71, 213-4 (1970)
25. RUEFF, F. , R. BEDACHT, A. PANNIKE:
Klinik des Strecksehnenabrisses am Fingerendglied.
Chirurg 38, 317-21 (1967)
26. SAEGESSER, M. :
Spezielle Chirurgische Therapie.
Bern u. Stuttgart: Med. Verlag Hans Huber (1963)
27. SALAMAN, J. R. :
Partial'-Thickness Skin Grafting of Fingertip Injuries.
Lancet 1, 705-8 (1967)
28. SHOWALTER, J.T. :
Results of Replacement of Fingertip Tissue.
Int. Surg. 50, 306-10 (1968)
29. SNOW, J.W. :
The Use of a Volar Flap for Repair of Fingertip Amputations:
A Preliminary Report.
Plast. Reconstr. Surg. 40, 163-8 (1967)
30. SNOW, J.W. :
Isolated Fingertip Injuries.
J. Florida Med. Ass. 55, 820-30 (1968)
31. SULLIVAN, J.G. , J.C. KELLEHER, G.J. BAIBAK, R.K. DEAN, L.D.
PINKER:
The Primary Application of an Island Pedicle Flap in Thumb
and Index Finger Injuries.
Plast. Reconstr. Surg. 39, 488-92 (1967)
32. TITZE, A. :
Plastisch-chirurgische Versorgung der frischen Handverletzungen.
Klin. Med. (Wien) 21, 390-2 (1966)
33. WALCHER, K. :
Zum subcutanen Riß der Streckaponeurose über dem Endgelenk der
Langfinger und des Daumens.

Chirurg 39, 431-2 (1968)

34. WILFLINGSIEDER, P. :

Indikationen und Methoden zur Verlängerung frischer Fingerstümpfe.

Klin. Med. (Wien) 21, 383-5 (1966)

35. WOOLF, R.M. , T.R. BROADBENT:

Injuries to the fingertips.

Rocky Mountain Med. J. 64, 35-8 (1967)

36. WRIGHT, T.A. :

Early Mobilisation in Fractures of the Metacarpals and Phalanges.

Canad. J. Surg. 11, 491-8 (1968)

Meinen aufrichtigen Dank möchte ich aussprechen

Herrn Professor Dr. G. H e g e m a n n für die Überlassung
des Themas,

Herrn Professor Dr. J. G e l d m a c h e r für die wissen-
schaftliche Betreuung meiner Arbeit, insbesondere für seine
wertvollen methodischen Anregungen und seine Bereitschaft,
in den Fragen der Durchführung meiner Untersuchung stets
zur Verfügung zu stehen.

LEBENS LAUF

Am 4. Dezember 1947 wurde ich als dritte Tochter des Studienrats Joseph Deuerling und seiner Ehefrau Luise, geb. Kraus, in Forchheim geboren.

Im September 1954 trat ich in die Katholische Mädchen Volksschule in Forchheim ein; 1958 wechselte ich in den mathematisch-naturwissenschaftlichen Zweig des Gymnasiums Forchheim über, an dem ich mich im Juni 1967 der Reifeprüfung unterzog.

Im Herbst 1967 begann ich an der Universität Erlangen-Nürnberg mit dem Studium der Medizin, an der ich im Februar 1970 die ärztliche Vorprüfung bestand.

Am 1. August 1973 schloß ich mein Studium an der Universität Erlangen mit dem medizinischen Staatsexamen ab.

Offsetdruck-Fotodruck

J. Hogl, 8520 Erlangen Hauptstr. 109, (Nähe Martin-Luther-Platz) Tel. 22990
